

Guia docent

270506 - SGI - Sistemes Gràfics Interactius

Última modificació: 25/07/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARTA FAIREN GONZALEZ

Altres: Primer quadrimestre:
ALEJANDRO BEACCO PORRES - 12
MARTA FAIREN GONZALEZ - 11, 12
NURIA PELECHANO GOMEZ - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Capacitats equivalents a l'assignatura IDI del Grau d'Informàtica:

- Conèixer els conceptes bàsics de Gràfics per Computador.
- Ser capaç de programar en un llenguatge de programació d'alt nivell i orientat a objectes (C++ o C#).
- Conèixer conceptes d'àlgebra lineal, en particular de transformacions geomètriques i fonaments de càlcul matricial.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.
- CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.
- CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.
- CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Bàsiques:

- CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent estarà basada en classes setmanals de teoria (2h) i quinzenals de laboratori (2h cada quinze dies organitzades de manera no lineal).

En les classes de teoria s'introduiran els conceptes de l'assignatura i es quan s'escaigui es faran exercicis o exemples que pugui ajudar a l'assoliment dels conceptes teòrics i pràctics.

S'espera que els estudiants es preparin els materials addicionals que es proporcionaran durant el curs en forma d'apunts o referències (bibliogràfiques o per web) de cara a preparar els exàmens i les pràctiques de laboratori.

A les sessions de laboratori, s'introduirà el software a fer servir i es plantejaran les pràctiques que l'alumne haurà de desenvolupar i entregar. Una part del temps de laboratori es dedicarà a què els estudiants resolguin les pràctiques plantejades amb ajuda del professor.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer el concepte de personatge, i com es fa la simulació del moviment d'aquest personatge en un entorn gràfic, així com els problemes que apareixen en la simulació de multituds.
2. Aprendre tots els conceptes relacionats amb la Realitat Virtual i Augmentada, la seva arquitectura i el software i hardware relacionat.
3. Ser capaços de desenvolupar una aplicació sobre un entorn virtual o real+virtual amb interacció 3D.
4. Conèixer els conceptes d'interacció 3D, usabilitat en sistemes de Realitat Virtual i Augmentada, i presència.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	18,0	12.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00
Hores grup gran	36,0	24.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Animació de personatges.

Descripció:

Avatars. Simulació de moviment d'un personatge. Evitar col·lisions. Simulació de multituds.

Realitat Virtual - Introducció i arquitectura.

Descripció:

Arquitectura d'un sistema de Realitat Virtual. Aplicacions.

Realitat Virtual - Dispositius.

Descripció:

Dispositius d'entrada. Dispositius de sortida. Hàptics.

Realitat Virtual - Estereoscopia

Descripció:

Conceptes de percepció de profunditat. Generació del parell estereoscòpic. Estéreo actiu i estéreo passiu.

Realitat Virtual - Software

Descripció:

Software de Realitat Virtual. VR-Juggler. XVR.

Realitat Augmentada

Descripció:

Concepte de realitat augmentada. Diferents architectures. Software: AR-Toolkit.

Interfícies d'usuari 3D.

Descripció:

Interfícies d'usuari 3D. Selecció i manipulació d'objectes. Navegació i control de l'aplicació.

Usabilitat i presència.

Descripció:

Avaluació de la usabilitat. Tests d'usabilitat. Sensació de presència.

Rendering hàptic

Descripció:

Sentit del tacte. Dispositius hàptics. Algoritmes per rendering haptic.

Realitat Augmentada - Software

Descripció:

Software de Realitat Augmentada.

ACTIVITATS

Animació de personatges

Descripció:

Avatars. Simulació de moviment d'un personatge. Evitar col·lisions. Simulació de multituds.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Examen Parcial

Descripció:

Examen escrit de la part vista fins al moment a l'assignatura.

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 2h

Realitat Virtual - Introducció i arquitectura.

Descripció:

Arquitectura d'un sistema de Realitat Virtual. Aplicacions.

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Realitat Virtual - Dispositius.

Descripció:

Dispositius d'entrada. Dispositius de sortida. Hàptics.

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Realitat Virtual - Estereoscopia

Descripció:

Conceptes de percepció de profunditat. Generació del parell estereoscòpic. Estéreo actiu i estéreo passiu.

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Realitat Virtual - Software

Descripció:

Software de Realitat Virtual.

Objectius específics:

2, 3

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

Realitat Augmentada

Descripció:

Concepte de realitat augmentada. Diferents arquitectures.

Objectius específics:

2, 3

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Interfícies d'usuari 3D.

Descripció:

Interfícies d'usuari 3D. Selecció i manipulació d'objectes. Navegació i control de l'aplicació.

Objectius específics:

4

Competències relacionades:

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

Usabilitat i presència.

Descripció:

Avaluació de la usabilitat. Tests d'usabilitat. Sensació de presència.

Objectius específics:

4

Competències relacionades:

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Examen parcial 2

Descripció:

Examen parcial de la segona part teòrica i d'exercicis de l'assignatura.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 2h

Pràctica Realitat Virtual

Descripció:

Exercici pràctic sobre Realitat Virtual

Objectius específics:

2, 3

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 17h

Aprenentatge autònom: 17h

Pràctica de Realitat Augmentada

Descripció:

Exercici pràctic sobre Realitat Augmentada

Objectius específics:

2, 3, 4

Competències relacionades:

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CTE1. Capacitat per a modelar, dissenyar, definir l'arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics.

CTE10. Capacitat per a utilitzar i desenvolupar metodologies, mètodes, tècniques, programes d'ús específic, normes i estàndards de computació gràfica.

CTE11. Capacitat per a conceptualitzar, dissenyar, desenvolupar i avaluar la interacció persona-ordinador de productes, sistemes, aplicacions i serveis informàtics.

CTE12. Capacitat per a la creació i explotació d'entorns virtuals, i per a la creació, gestió i distribució de continguts multimèdia.

Dedicació: 17h

Aprenentatge autònom: 17h

Rendering hàptic

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Realitat Augmentada - Software

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'assignatura vindrà donada per la conjunció d'una part teòrica i una part més pràctica.

La part teòrica s'avaluarà amb 2 exàmens escrits, el primer a la setmana 7 del curs i el segon a la setmana 14. Tots dos comptaran un 50% de la nota de la part teòrica de l'assignatura.

$$NT = 0.5 * NPrimerExamen + 0.5 * NSegonExamen$$

La part pràctica s'avaluarà mitjançant dues parts: la primera avaluarà els coneixements en Realitat Virtual (NP1) i la segona avaluarà els coneixements en Realitat Augmentada així com la usabilitat i la interacció 3D (NP2). Les dues notes de les parts pràctiques també comptaran un 50% cadascuna.

$$NP = 0.5 * NP1 + 0.5 * NP2$$

Finalment la nota final de l'assignatura es calcularà com un 40% de la part pràctica i un 60% de la part teòrica. Per tant la nota final serà:

$$NF = 0.4 * NP + 0.6 * NT$$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Sherman, W.R.; Craig, A.B. Understanding virtual reality: interface, application, and design. 2nd ed. Morgan Kauffman, 2018. ISBN 9780128183991.
- LaViola, J.J. 3D user interfaces: theory and practice. 2nd ed. Addison Wesley, 2017. ISBN 9780134034324.